

**PAT-NO:** JP409261944A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 09261944 A  
**TITLE:** 3-PHASE PLANER LINEAR MOTOR  
**PUBN-DATE:** October 3, 1997

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SUTOKI, RIYUUTAROU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SHINDENSHI KKN/A	

**APPL-NO:** JP08063118  
**APPL-DATE:** March 19, 1996

**INT-CL (IPC):** H02K041/03

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a 3-phase planar linear motor which facilitates smooth movements in X- and Y-directions respectively without producing ripples.

SOLUTION: A 3-phase planar linear motor has a platen 11 having platen dots 11a and a case which is provided above the platen 11 so as to move freely. An X-direction movable yoke 12 and a Y-direction movable yoke 13 are incorporated in the case. The respective movable yokes 12 and 13 are composed of permanent magnets 15 and pairs of yoke parts 16 and 17 which are provided on both the sides of the permanent magnets 15. The respective yoke parts 16 and 17 have 3 legs 18, 19, 20 and 21, 22, 23 respectively. 3-phase currents are applied to coils 24, 25, 26 wound on the legs 18, 19, 20 and coils 27, 28, 29 wound on the legs 21, 22, 23 to move the case 14 in the X-direction and Y-direction smoothly.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261944

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 41/03

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 41/03

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-63118

(22) 出願日 平成8年(1996)3月19日

(71) 出願人 593210293

新電子株式会社

東京都三鷹市野崎3丁目22番20号

(72) 発明者 寿 時 健太郎

東京都三鷹市野崎3丁目22番20号 新電子株式会社内

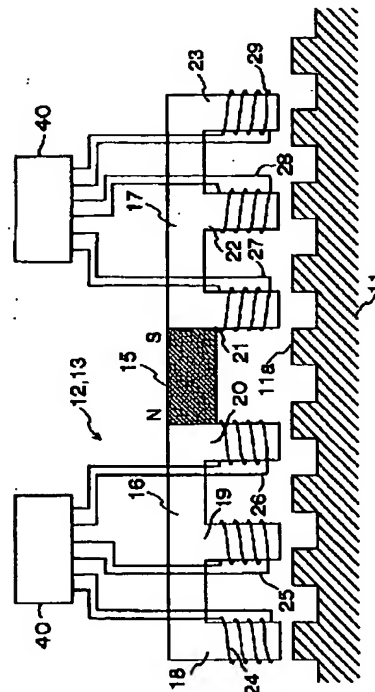
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 3相平面リニアモータ

(57) 【要約】

【課題】 X方向およびY方向に各々スムーズに脈動を生じさせることなく移動させることができる3相平面リニアモータを提供する。

【解決手段】 3相平面リニアモータはプラテンドット11aを有するプラテン11と、プラテン上に移動自在に配置されたケースとを備えている。ケース内にはX方向可動ヨーク12とY方向可動ヨーク13とが組み込まれている。各可動ヨーク12, 13は、永久磁石15とこの永久磁石15の両側に配置された一対のヨーク部16, 17とからなり、各ヨーク部16, 17は各々3本の脚18, 19, 20および脚21, 22, 23を有している。脚18, 19, 20に巻着されたコイル24, 25, 26および脚21, 22, 23に巻着されたコイル27, 28, 29に3相電流を流すことにより、ケース14をX方向およびY方向にスムーズに移動させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラテンドットを有するブラテンと、  
ブラテン上に移動自在に配置されたケースと、  
ケース内に収納されたX方向可動ヨークおよびY方向可  
動ヨークとを備え、

X方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークは、いずれも  
永久磁石と、この永久磁石の両側に配置された一对のヨ  
ーク部とからなり、

各ヨーク部は前記ブラテン側に延びるとともに、各々コ  
イルが巻付けられた3本の脚を有し、この3本の脚のコ  
イルに3相電流を流すことにより、前記ケースをXY方  
向に移動可能としたことを特徴とする3相平面リニアモ  
ータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はトルクの脈動の少な  
い3相平面リニアモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のリニアモータとして、図8および  
図9に示すようなものが知られている。従来のリニアモ  
ータは、図9に示すようにプラテンドット11aを有す  
るブラテン11と、ブラテン11上に移動自在に配設さ  
れたケース（図示せず）とを備え、このケース内にX方  
向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13が各々収  
納されている。

【0003】 次にX方向可動ヨーク12およびY方向可  
動ヨーク13について、図8により詳述する。X方向可  
動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13は、いずれも  
永久磁石30とこの永久磁石30の両側に配置された一  
対のヨーク部31、32とを有している。また一对のヨ  
ーク部31、32は、各々ブラテン11側へ延びる2本  
の脚35、36および37、38を有している。

【0004】 一对のヨーク部31、32には、各々コイ  
ル33、34が巻着され、このコイル33、34に対し  
て例えば図7（b）に示すように位相角が90度ずれた  
電流が流されるようになっている。

【0005】 図7（b）において、一方のコイル、例え  
ばコイル33に流れる電流Aが、他方のコイル34に流  
れる電流Bより90度進んでいるか、または遅れている  
かによって、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨ  
ーク13の駆動方向が決定される。なお、図7（b）に  
示すように、電流Bの位相をC点において変化させるこ  
とにより、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨ  
ーク13の方向が変化するようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図7（b）  
から明らかなように、コイル33、34に流れる電流波  
形は、脈動タイプの波形となっており、このためX方向  
可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13により発生  
する駆動トルクは脈動をもったものとなる。このように

脈動をもったトルクを発生させると、パルスモータ特有  
の脱調（指令パルスの数と実際に動いた量との間で同期  
がとれなくなること）が起こり易くなる。同時にコイル  
33、34に電流を流すドライバ（図示せず）への入力  
電力にも脈動が生じ、電力効率が低下する。

【0007】 本発明はこのような点を考慮してなされた  
ものであり、駆動トルクの脈動が3相平面リニアモータ  
を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、プラテンド  
ットを有するブラテンと、ブラテン上に移動自在に配置  
されたケースと、ケース内に収納されたX方向可動ヨーク  
およびY方向可動ヨークとを備え、X方向可動ヨークお  
よびY方向可動ヨークは、いずれも永久磁石と、この永  
久磁石の両側に配置された一对のヨーク部とからなり、  
各ヨーク部は前記ブラテン側に延びるとともに、各々コ  
イルが巻付けられた3本の脚を有し、この3本の脚のコ  
イルに3相電流を流すことにより、前記ケースをXY方  
向に移動可能としたことを特徴とする3相平面リニアモ  
ータである。

【0009】 本発明によれば、X方向可動ヨークの一对  
のヨーク部の各々に設けられた3本の脚のコイルに対し  
て3相電流を流すことにより、ケースをX方向に脈動な  
くスムーズに移動させることができ、Y方向可動ヨーク  
の一对のヨーク部の各々に設けられた3本の脚のコイル  
に対して3相電流を流すことによりケースをY方向に脈  
動なくスムーズに移動させることができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実  
施の形態について説明する。図1乃至図7は本発明によ  
る3相平面リニアモータの実施の形態を示す図である。

【0011】 図1および図3に示すように、3相平面リ  
ニアモータ10はプラテンドット11aを有するブラテ  
ン11と、ブラテン11上に移動自在に配設されたケー  
ス14（図3参照）とを備え、ケース14内にX方向へ  
駆動させる2個のX方向可動ヨーク12とY方向へ駆動  
させる2個のY方向可動ヨーク13とが組込まれてい  
る。ここで図2は、3相平面リニアモータ10からケー  
ス14を便宜的に取外すとともに、1つずつのX方向可  
動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13とが示されて  
いる。

【0012】 X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨ  
ーク13について、図1により詳述する。図1に示すよ  
うに、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク1  
3は略同一の構造となっており、いずれも永久磁石15  
と、この永久磁石15の両側に配置された一对のヨーク  
部16、17とを有している。また各ヨーク部16、1  
7は、各々ブラテン11側に延びる3本の脚18、1  
9、20および21、22、23を有している。これら  
の脚18、19、20、21、22、23の幅は、プラ

3

テンドット11aの幅と略同一となっている。

【0013】脚18, 19, 20にはU相コイル24、V相コイル25およびW相コイル26が各々巻着され、これらU相コイル24、V相コイル25、W相コイル26には3相電流(図7(a)参照)が流されるようになっている。また脚21, 22, 23にはU'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29が各々巻着され、これらU'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29には3相電流(図7(a)参照)が流されるようになっている。

【0014】ところでヨーク部16の脚18, 19, 20の配置ピッチは、ブラテンドット11aの配置ピッチに対して120度ずつ位相がずれている。同様にヨーク部17の脚21, 22, 23の配置ピッチもブラテンドット11aのピッチに対して120度ずつ位相がずれており、脚21, 22, 23のブラテンドット11aに対する位置関係は、脚18, 19, 20のブラテンドットに対する位置関係に対して180°ずれた関係となっている。

【0015】次にこのような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

【0016】本実施例では、移動量に比例したパルス列を駆動制御装置40に入力して、平面リニアモータを駆動する。

(1) すなわち、まず駆動制御装置40(図1)において、図6に示すように、絶対位置を知るためにアップダウンカウンタにパルス列と移動方向を入力する。ここで、図6は平面リニアモータを駆動する駆動制御装置40の作用を図示したものである。

(2) 次に、このカウンタの量で移動すべき位置情報を作成する。

(3) また、このカウンタの変化するスピードに応じて速度情報を得る。

(4) 次に、この2つの量に応じた3相の移動波形を作る。

(5) この波形の電流を3相のコイル24-29に流しても良いのであるが駆動制御装置40側の電力損失が多すぎるので、それぞれの相の流すべき電流に比例したパルス幅変調(PWM)をする。

(6) パルス幅変調をされたオンオフ信号でスイッチ回路を制御し、3相の電力を得る。

(7) 事故で過電流になった場合にシャットダウンするため、およびパルス幅変調が出力電流に比例するため、電流を検出する。

【0017】コマンドによる制御の場合は、リニアモータを運転するための約束(コマンド)を決めておき、それによって制御する。(1)のコマンド解析回路でコマンドからパルス列を作り、後は上記と同様となる。

【0018】次に駆動制御装置40から図7(a)に示すような電流波形をもった3相電流がX方向可動ヨーク

4

12のU相コイル24、V相コイル25、およびW相コイル26に流され、同時にU'相コイル27、V'相コイル28およびW'相コイル29に同様の電流波形をもった3相電流が流される。この場合、U相コイル24、V相コイル25およびW相コイル26の3相電流は、U'相コイル27、V'相コイル28およびW'相コイル29の3相電流に対して電流の向きが逆転しており、このため一組の3相電流出力装置により、U相コイル24、V相コイル25、W相コイル26と、U'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29へ同時に電流を流すことができる。

【0019】図7(a)に示すように、U相コイル24、V相コイル25およびW相コイル26に120度ずつ位相がずれた電流を流すとともに、U'相コイル27、V'相コイル28およびW'相コイル29に120度ずつ位相がずれた電流を流した場合、例えばヨーク部16側の各脚18, 19, 20において、各脚18, 19, 20とブラテン11のブラテンドット11aとの間を通る磁界が変化し、この磁界の変化に伴って各脚18, 19, 20とブラテン11のブラテンドット11aとの間に吸引力の変化が発生するとともに、各脚18, 19, 20に対してブラテン11側から水平駆動力が作用する。同様にヨーク部17側において、各脚21, 22, 23に対してブラテン11側から、脚18, 19, 20に作用する水平駆動力と同一方向の駆動力が作用する。

【0020】このようにしてX方向可動ヨーク12は、ブラテン11側からX方向の水平駆動力を受ける。この間、ケース14に設けられたエア吹出口(図示せず)によりブラテン11側へエアが吹付けられ、これによってケース14はブラテン11に対してわずかに浮上し、ケース14は全体としてX方向へ駆動される。

【0021】ケース14のX方向の移動を反転させたい場合は、U相コイル24、V相コイル25、W相コイル26のうちいずれか2個のコイルの電流のずれ角度を逆転させるとともに、U'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29の電流のずれ角度をU相コイル24、V相コイル25、W相コイル26に対応させて逆転させる。

【0022】上記のようにしてケース14をX方向に沿って往復運動させることができる。

【0023】またY方向可動ヨーク13に対してX方向可動ヨーク12の場合と同様に電流を流すことにより、ケース14をY方向に沿って往復運動させることができる。

【0024】以上のように、本実施例によれば、各コイル24, 25, 26, 27, 28, 29に対して図7(a)に示すような脈動のない電流を流すので、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13による駆動力に脈動の少ないものとなる。このためパルスモータ特

5

有の脱調がなく、スムーズにケース14をX方向およびY方向に駆動させることができる。

【0025】次に図4および図5により、本発明の変形例について述べる。図4および図5に示す3相リニアモータの変形例は、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13に設けられた各脚18、19、20、21、22、23の下端を3分割し、分割した部分を各脚18、19、20、21、22、23の突起部18a、19a、20a、21a、22a、23aとしたものであり、他は図1乃至図3に示す3相リニアモータと同様である。

【0026】図4および図5において、図1乃至図3に示す実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。すなわち、図4および図5において、例えば脚18の下端は3分割され、脚18は下端に3つの突起部18aを有している。また、プラテン11のプラテンドット11aは、分割されて幅の狭くなった突起部18aの幅と同様の幅を有するよう形成されている。

【0027】図4および図5において、脚18、19、20、21、22、23の下端を分割し、各々突起部18a、19a、20a、21a、22a、23aを有するように構成したので、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13の駆動力を高めることができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ケースをX方向およびY方向の各々の方向に沿ってスムーズに脈動なく移動させることができる。このためパルスモータ特有の脱調を生じさせることはない。また消費電流の脈動が少ないため、コイルに電流を流す電源側の電力効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

6

【図1】本発明による3相平面リニアモータのX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す側面図。

【図2】プラテン上に配置されたX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す図。

【図3】3相平面リニアモータのケースを底面側からみた斜視図。

【図4】3相平面リニアモータの変形例を示す図1と同様の図。

【図5】3相平面リニアモータのケースを示す底面図。

【図6】3相平面リニアモータを駆動する駆動制御装置の作用を示す図。

【図7】コイルに流れる電流波形を示す図。

【図8】従来のリニアモータのX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す側面図。

【図9】プラテン上に配置されたX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す図。

【符号の説明】

10 3相平面リニアモータ

11 プラテン

11a プラテンドット

12 X方向可動ヨーク

13 Y方向可動ヨーク

14 ケース

15 永久磁石

16、17 ヨーク部

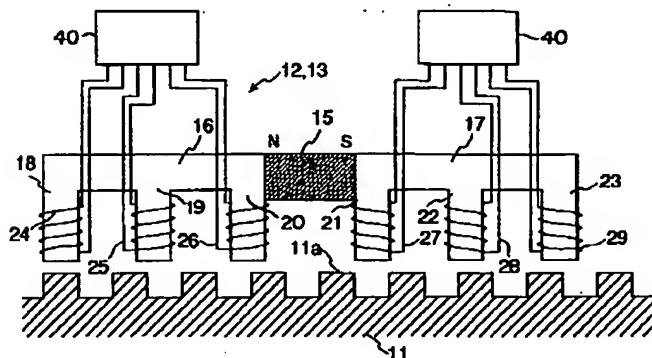
18、19、20、21、22、23 脚

18a、19a、20a、21a、22a、23a 突起部

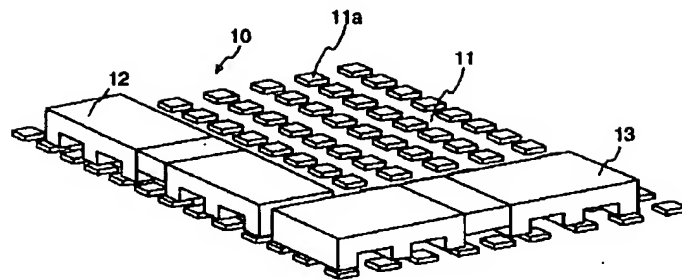
24、25、26、27、28、29 コイル

30 40 駆動制御装置

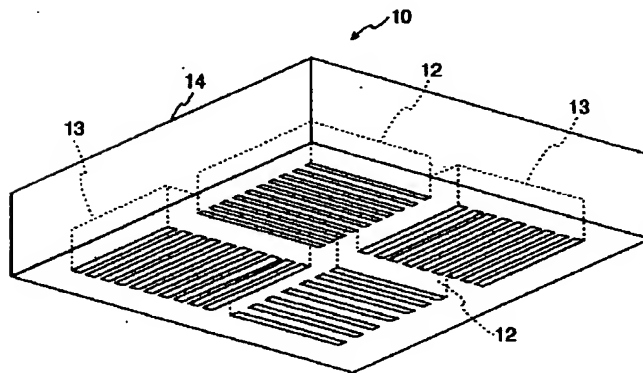
【図1】



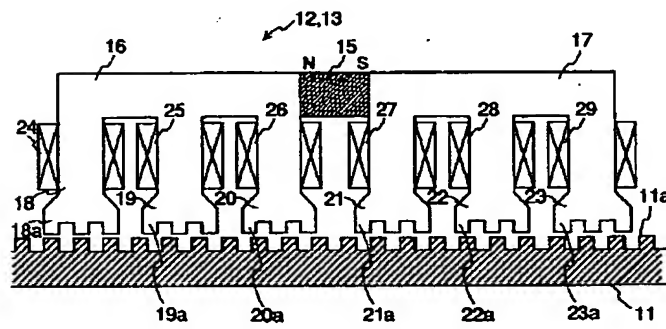
【図2】



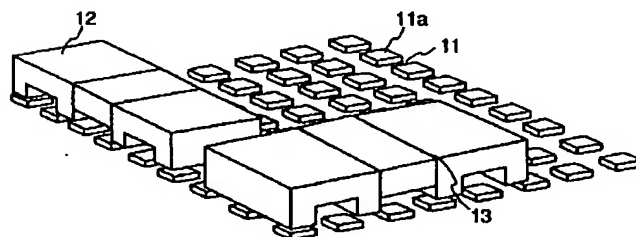
【図3】



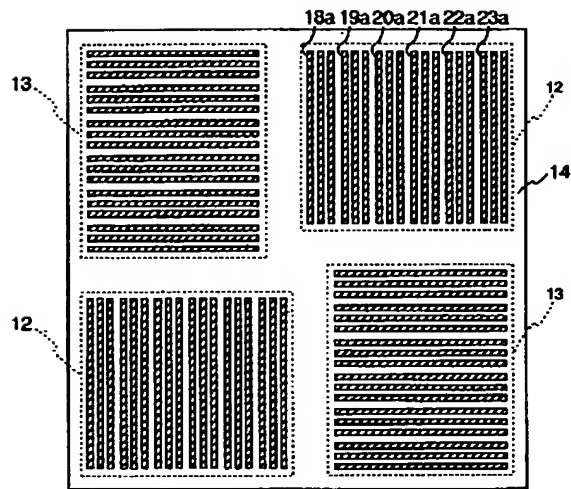
【図4】



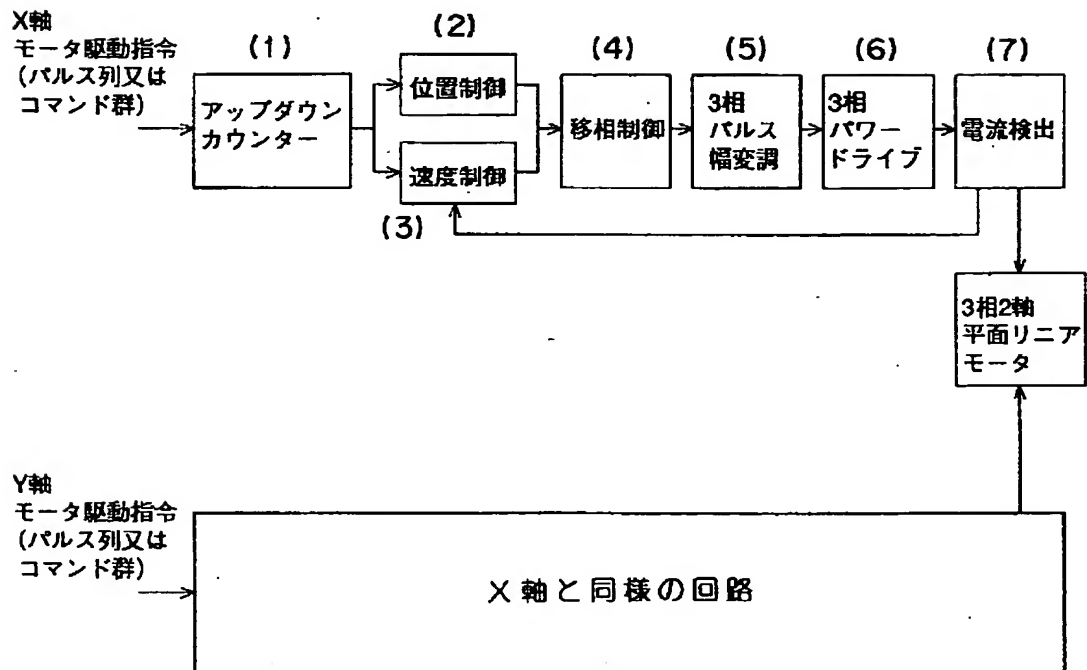
【図9】



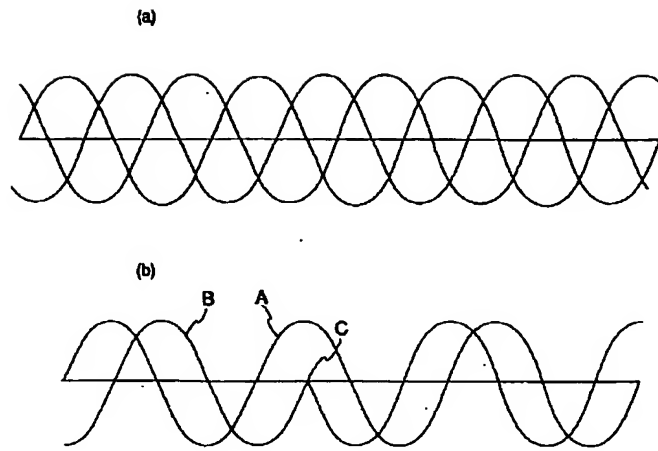
【図5】



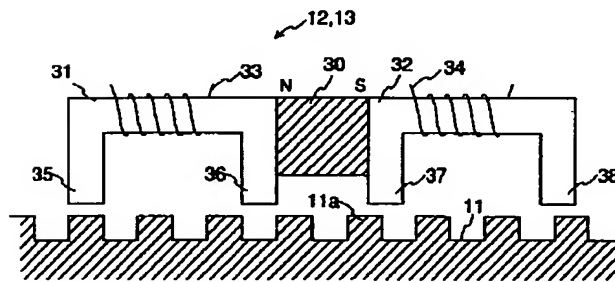
【図6】



【図7】



【図8】





**Patent/ public disclosure document**

**1997261944**

**[Abstract(made by the applicant)] [Claims] [Detail Description] [Drawing Description]**

**PATOLIS will not assume the accuracy or the reliability of the translation provided automatically by computer and will not be responsible for any errors, omissions or ambiguities in the translations and any damages caused by the use of the translation.**

(57)

**[ABSTRACT]****[PROBLEM TO BE SOLVED]**

A X-direction and the three-phase circuit grade level linear motor which a Y-direction can move without making an each mousse produce pulsation are provided.

**[SOLUTION]**

As for the three-phase circuit grade level linear motor, migration comprises a retaining shield disposed freely on platen 11 having platen dot 11a and a platen. X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13 are incorporated in a retaining shield. Each movable York 12,13 has foot 18,19,20 of York department 16,17 each each 3, and foot 21,22,23 including permanent magnet 15 and York department 16,17 of a couple disposed on either side of this permanent magnet 15. A mousse can move retaining shield 14 to a X-direction and a Y-direction by draining three-phase circuit current into electric coil 27,28,29 wound around foot 21,22,23.

**[WHAT IS CLAIMED IS:]****[Claim 1]**

Three-phase circuit grade level linear motor; wherein; A platen having a platen dot, The retaining shield which migration is free, and is disposed on a platen, X-direction movable York received in a retaining shield and York driving a Y-direction are comprised, York driving a X-direction and the York which drive a Y-direction, both, a permanent magnet, From a pair of York department disposed on either side of this permanent magnet, each York department spreads in above platen side, and three foot which each electric coil was wound around is comprised, it was assumed that an above retaining shield could be moved in XY orientation by draining three-phase circuit current into electric coil of these three foot.

**[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]**

[0001]

**[TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]**

The present invention relates to three-phase circuit grade level linear motor with a little pulsation of torque.

[0002]

**[PRIOR ART]**

As conventional linear motor, FIG. 8 and a thing as shown in FIG. 9 are known. Conventional linear motor comprises retaining shield (not shown) arranged migration on on platen 11 having platen dot 11a and platen 11 as shown in FIG. 9 freely, X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13 is each received in this retaining shield.

[0003]

Next, About X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13, it is explained in detail by FIG. 8. X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13 comprises York department 31,32 of a couple disposed on either side of permanent magnet 30 and this permanent magnet 30 both. In addition, A pair of York part 31,32 comprise two foot 35,36 spreading to each platen 11 side and 37,38.

[0004]

Each electric coil 33,34 are wound around a pair of York part 31,32, the current which, by way of

example only, was out of 90 degrees a phase angle as shown in FIG. 7 (b) as against this electric coil 33,34 becomes drain.

[0005]

Drive orientation of X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13 is determined or 90 degrees advance to other electric coil 34 than current flowing B or whether current flowing A is late for one electric coil, electric coil 33, for example, in FIG. 7 (b). In addition, As shown in FIG. 7 (b), orientation of X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13 varies from to by changing a phase of current B in C point.

[0006]

#### [PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

In a place, A current flowing waveform is a waveform of pulsation type, and because of this, as is apparent from FIG. 7 (b), as for X-direction movable York 12 and the driving torque occurring by Y-direction movable York 13, it is to the thing which had pulsation to electric coil 33,34. As thus described pulse motor special *datsu*-like (synchronism not being produced between the number of command pulses and the dosage which really moved) is easy to become have when the torque which had pulsation is generated. Pulsation produces in input electric power to driver (not shown) to cancel current to electric coil 33,34 at the same time, electrical efficiency falls.

[0007]

The present invention is a thing done in consideration of such a period and is directed to that pulsation of a driving torque provides three-phase circuit grade level linear motor.

[0008]

#### [MEANS TO SOLVE THE PROBLEM]

The present invention is three-phase circuit grade level linear motor including having assumed that the retaining shield could be moved in XY orientation because, drained three-phase circuit current into electric coil of these three foot with three foot which each York department spread in the platen side, and each electric coil was wound around by York department of the couple that X-direction movable York received in a retaining shield and a retaining shield disposed freely and Y-direction movable York were comprised, and X-direction movable York and Y-direction movable York were disposed on either side of a permanent magnet and this permanent magnet migration on a platen and a platen both with a platen dot.

[0009]

According to the present invention, A mousse can move a retaining shield without pulsation to a X-direction by draining three-phase circuit current as against electric coil of three foot installed in each of a pair of York region of X-direction movable York, a mousse can move a retaining shield without pulsation to a Y-direction by draining three-phase circuit current as against electric coil of three foot installed in each of York department of a couple of Y-direction movable York.

[0010]

#### [MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION]

As follows, Detailed description of the preferred embodiment of the present invention is explained when taken with the drawing. Figure 1 - figure 7 is figure showing detailed description of the preferred embodiment of three-phase circuit grade level linear motor with the present invention.

[0011]

As shown in figure 1 and figure 3, three-phase circuit grade level linear motor 10 comprises retaining shield 14 arranged migration on on platen 11 having platen dot 11a and platen 11 freely (FIG. 3 reference), two Y-directions movable York 13 making drive is incorporated in two X-directions movable York 12 making drive to a X-direction in retaining shield 14 and a Y-direction. FIG. 2 detaches retaining shield 14 from three-phase circuit grade level linear motor 10 for facilities here, and X-direction movable York 12 by one and Y-direction movable York 13 is shown.

[0012]

About X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13, it is explained in detail by FIG. 1. X-direction movable York 12 and Y-direction movable York 13 is generally the same configuration, and, as shown in FIG. 1, York department 16, 17 of a couple disposed on either side of permanent magnet 15 and this permanent magnet 15 both are comprised. In addition, Each York part 16, 17 comprise three foot 18, 19, 20 spreading in each platen 11 side and 21, 22, 23. Amplitude of these foot 18, 19, 20, 21, 22, 23 becomes generally same as amplitude of platen dot 11a.

[0013]

U phase electric coil 24, V phase electric coil 25 and W phase electric coil 26 is each wound around foot 18, 19, 20, three-phase circuit current (cf. FIG. 7 (a)) becomes drain into these U phase electric coil 24, V phase electric coil 25, W phase electric coil 26. In addition, U  $\square$ CE phase electric coil 27, V  $\square$ CE phase electric coil 28, W  $\square$ CE phase electric coil 29 are each wound around foot 21, 22, 23, three-phase circuit current (cf. FIG. 7 (a)) becomes drain into these U  $\square$ CE phase electric coil 27, V  $\square$ CE phase electric coil 28, W  $\square$ CE phase electric coil 29.

[0014]

In a place, Disposition die center distance of foot 18, 19, 20 of York part 16 is out of a phase by 120 degrees as against disposition die center distance of platen dot 11a. In a like manner, disposition die center distance of foot 21, 22, 23 of York part 17 is out of a phase by 120 degrees as against die center distance of platen dot 11a, the positional relationship as opposed to platen dot 11a of foot 21, 22, 23 was out of 180  $\square$ K as against positional relationship as opposed to a platen dot of foot 18, 19, 20, come to-affiliated.

[0015]

Next, Action of this detailed description of the preferred embodiment comprising of such a framing is explained.

[0016]

In accordance with exemplary embodiments, a pulse string in proportion to distance is input into drive control equipment 40, and plane linear motor is driven. (1) In other words, At first, in drive control equipment 40 (FIG. 1), a pulse string and locomotive direction are input into an up-down counter as shown in FIG. 6 to know absolute location. In here, FIG. 6 illustrated action of drive control equipment 40 which drove plane linear motor. (2) Next, The position information which should move in dosage of this counter is made. (3) In addition, Velocity information is got depending on varying speed of this counter. (4) Next, Translation wave form of three-phase circuit depending on these two dosage is made. (5) Current of this waveform may be spread in electric coil 24-29 of three-phase circuit, but, because there is too much power loss of 40 drive control equipment side, the pulse duration modulation that was proportional to the current which phase of each should drain (PWM) is done. (6) A switching circuit is controlled by the on-off signal that was able to leave pulse duration modulation, electric power of three-phase circuit is got. (7) When excess current was become by outage, current is detected to shut down and so that pulse duration modulation is proportional to output current.

[0017]

In that case of control by a command, appointment to operate a linear motor (a command) will be decided, it controls thereby. (1) A pulse string is made with a *no* command analyzing circuit from a command, rear becomes same as the above.

[0018]

Next, The three-phase circuit current which had current wave form as shown in FIG. 7 (a) is drained from drive control equipment 40 into U phase electric coil 24 of X-direction movable York 12, V phase electric coil 25 and W phase electric coil 26, the three-phase circuit current which had similar current wave form is drained into U  $\square$ CE phase electric coil 27, V  $\square$ CE phase electric coil 28 and W  $\square$ CE phase electric coil 29 in coincidence. For this case, As for U phase electric coil 24, V phase electric coil 25 and W phase electric coil 26-3 phase current, a direction of current reverses as against U  $\square$ CE phase electric coil 27, V  $\square$ CE phase electric coil 28 and W  $\square$ CE phase electric coil 29-3 phase current, with because of this a pair of three-phase circuit current output equipment, current can be drained into U phase electric

coil 24, V phase electric coil 25, W phase electric coil 26 and U  $\square$   $\square$  phase electric coil 27, V  $\square$   $\square$  phase electric coil 28, 29 W  $\square$   $\square$  phase electric coil *he* coincidence.

[0019]

When, as shown in FIG. 7 (a), the current which was out of a phase by 120 degrees was drained into U phase electric coil 24, V phase electric coil 25 and W phase electric coil 26, and the current which was out of a phase by 120 degrees was drained into U  $\square$ E phase electric coil 27, V  $\square$ E phase electric coil 28 and W  $\square$ E phase electric coil 29, the magnetic field which, by way of example only, go between each foot 18,19,20 and platen dot 11a of platen 11 in each foot 18,19,20 of 16 York department side varies from to, alteration of attractive force occurs between each foot 18,19,20 and platen dot 11a of platen 11 with alteration of this magnetic field, and level driving force acts on from 11 platen side as against each foot 18,19,20. In a like manner, in York part 17 side, level driving force and driving force of same direction to act on foot 18,19,20 from 11 platen side as against each foot 21,22,23 act on.

[0020]

In this way, X-direction movable York 12 receives level driving force of a X-direction from platen 11 side. Retaining shield 14 slightly surfaces as against platen 11 by means of air blast eclipse, this air to platen 11 side by air supply opening (not shown) installed in retaining shield 14 the other day, retaining shield 14 is driven as the whole to a X-direction.

[0021]

When migration of a X-direction of retaining shield 14 wants to be reversed, it makes drift angle of current of electric coil of two either reverse among U phase electric coil 24, V phase electric coil 25, W phase electric coil 26, and it makes it makes U  $\square$  E phase electric coil 27, V  $\square$  E phase electric coil 28, drift angle of current of W  $\square$  E phase electric coil 29 cope with U phase electric coil 24, V phase electric coil 25, W phase electric coil 26, and reverse.

[0022]

Like the above, It can make it is done, and retaining shield 14 move back and forth in consonance with a X-direction.

[0023]

In addition, It can make reciprocate retaining shield 14 in consonance with a Y-direction by draining current for the case X-direction movable York 12 as against Y-direction movable York 13 similarly.

[0024]

Like greater or equal, Because, according to the present embodiment, current without pulsation as shown in FIG. 7 (a) is spread as against each electric coil 24,25,26,27,28,29, it is to a few things of pulsation in X-direction movable York 12 and driving force by Y-direction movable York 13. Because of this there is not *datsu*-like peculiar to a pulse motor, and a mousse can make a X-direction and a Y-direction drive retaining shield 14.

[0025]

Next, By figure 4 and figure 5, transformation example of the present invention is described. FIG. 4 and transformation example of a three-phase circuit linear motor shown in FIG. 5 do bottom end division into 3 of each foot 18,19,20,21,22,23 installed in York 13 driving York 12 to drive a X-direction and a Y-direction, it is protrusions 18a of each foot 18,19,20,21,22,23, 19a, 20a, 21a, 22a, 23a and the thing which did in split division, and others are similar to three-phase circuit linear motor shown in FIG. 1 - FIG. 3.

[0026]

An equivalence code is referred to division same as detailed description of the preferred embodiment shown in figure 1 - figure 3, and, in figure 4 and figure 5, detailed description is omitted. In other words, In figure 4 and figure 5, leave bottom end division into 3 of foot 18, for example, and foot 18 comprises three protrusions 18a in a bottom end. In addition, It is formed platen dot 11a of platen 11 is divided, and to comprise spreading same as spreading of protrusions 18a which became small of spreading.

[0027]

In figure 4 and figure 5, a bottom end of foot 18,19,20,21,22,23 is divided, because each protrusions 18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23a seemed to be comprised, and it was composed, X-direction movable York

12 and driving force of Y-direction movable York 13 can be raised.

[0028]

#### [EFFECT OF THE INVENTION]

As discussed above, According to the current invention, a mousse can move a retaining shield without pulsation in consonance with a X-direction and each direction of a Y-direction. Because of this it does not need to make *datsu*-like peculiar to a pulse motor occur. In addition, Because there is a little pulsation of consumption current, electrical efficiency of the power side which spreads current in coil can be improved.

---

#### [BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

##### [FIG. 1]

It is profile to show X-direction movable York of three-phase circuit grade level linear motor with the present invention and Y-direction movable York in:

##### [FIG. 2]

It is figure to show X-direction movable York disposed on a platen and Y-direction movable York in.

##### [FIG. 3]

It is the perspective diagram which watched a retaining shield of three-phase circuit grade level linear motor from the base side.

##### [FIG. 4]

It is a figure of FIG. 1 to show transformation example of three-phase circuit grade level linear motor.

##### [FIG. 5]

It is bottom view showing a retaining shield of three-phase circuit grade level linear motor.

##### [FIG. 6]

It is figure showing action of drive control equipment driving three-phase circuit grade level linear motor.

##### [FIG. 7]

It is a chart showing a current flowing waveform in coil.

##### [FIG. 8]

It is profile to show X-direction movable York of conventional linear motor and Y-direction movable York in.

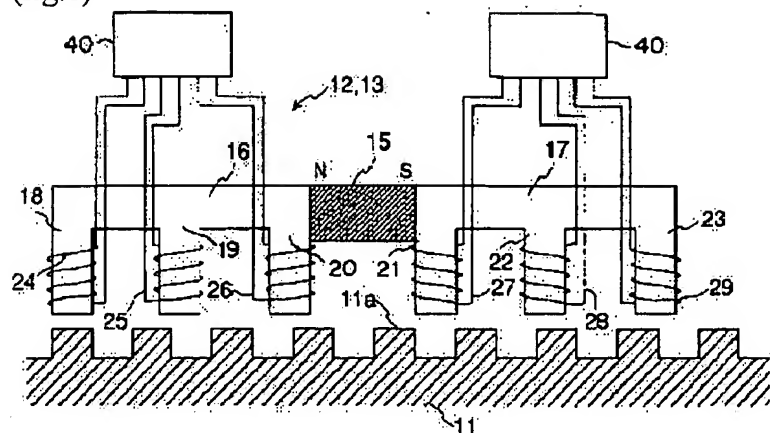
##### [FIG. 9]

It is figure to show X-direction movable York disposed on a platen and Y-direction movable York in.

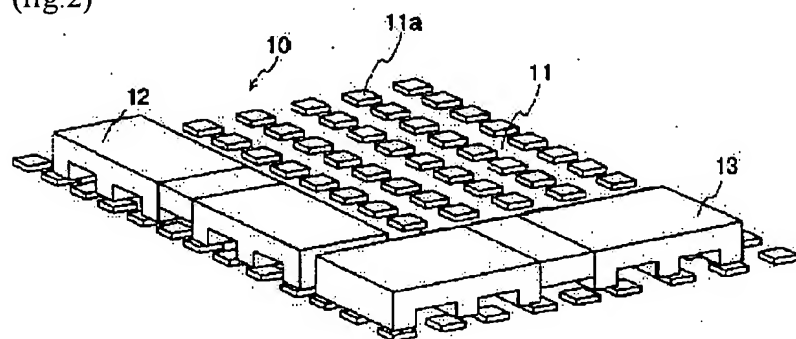
#### [DENOTATION OF REFERENCE NUMERALS]

10 Three-phase circuit grade level linear motor 11 A platen 11a A platen dot 12 X-direction movable York 13 Y-direction movable York 14 A retaining shield 15 A permanent magnet 16,17 York part 18,19,20,21,22,23 Foot 18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23a Protrusions 24,25,26,27,28,29 Electric coil 40 Drive control equipment

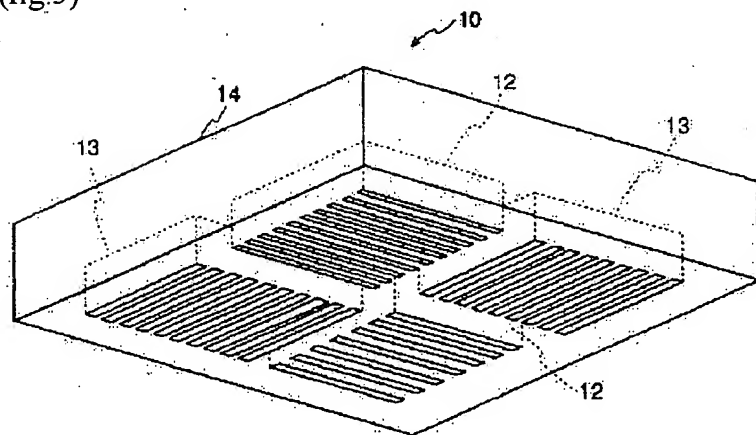
(fig.1)



(fig.2)

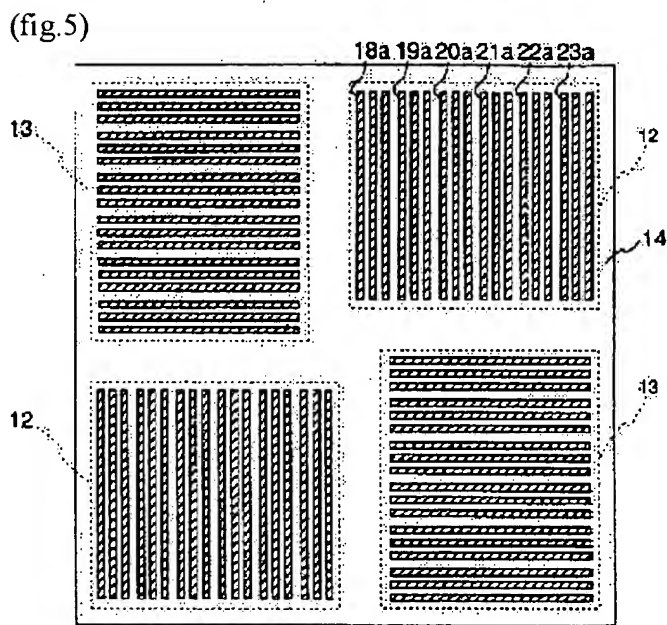
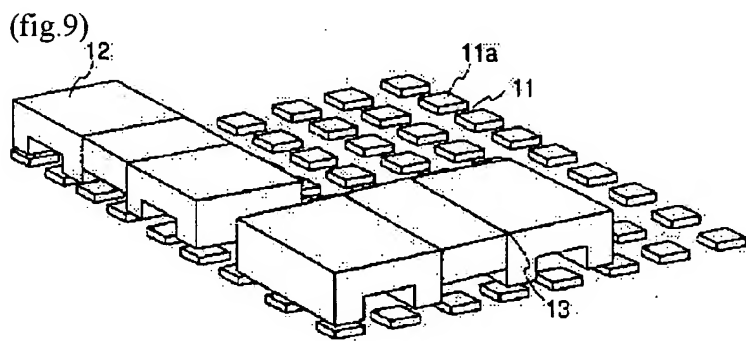
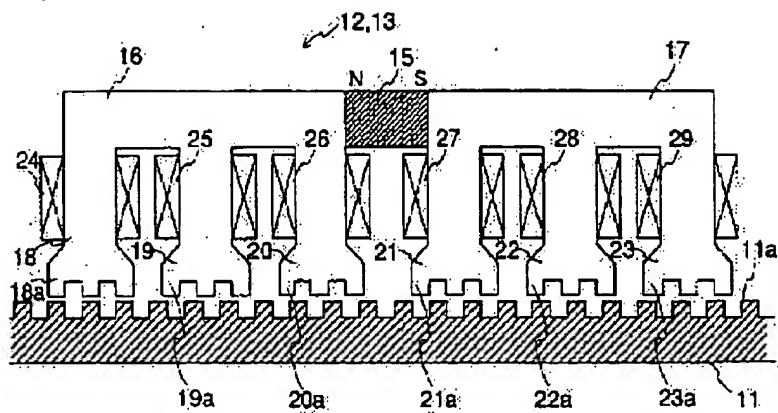


(fig.3)



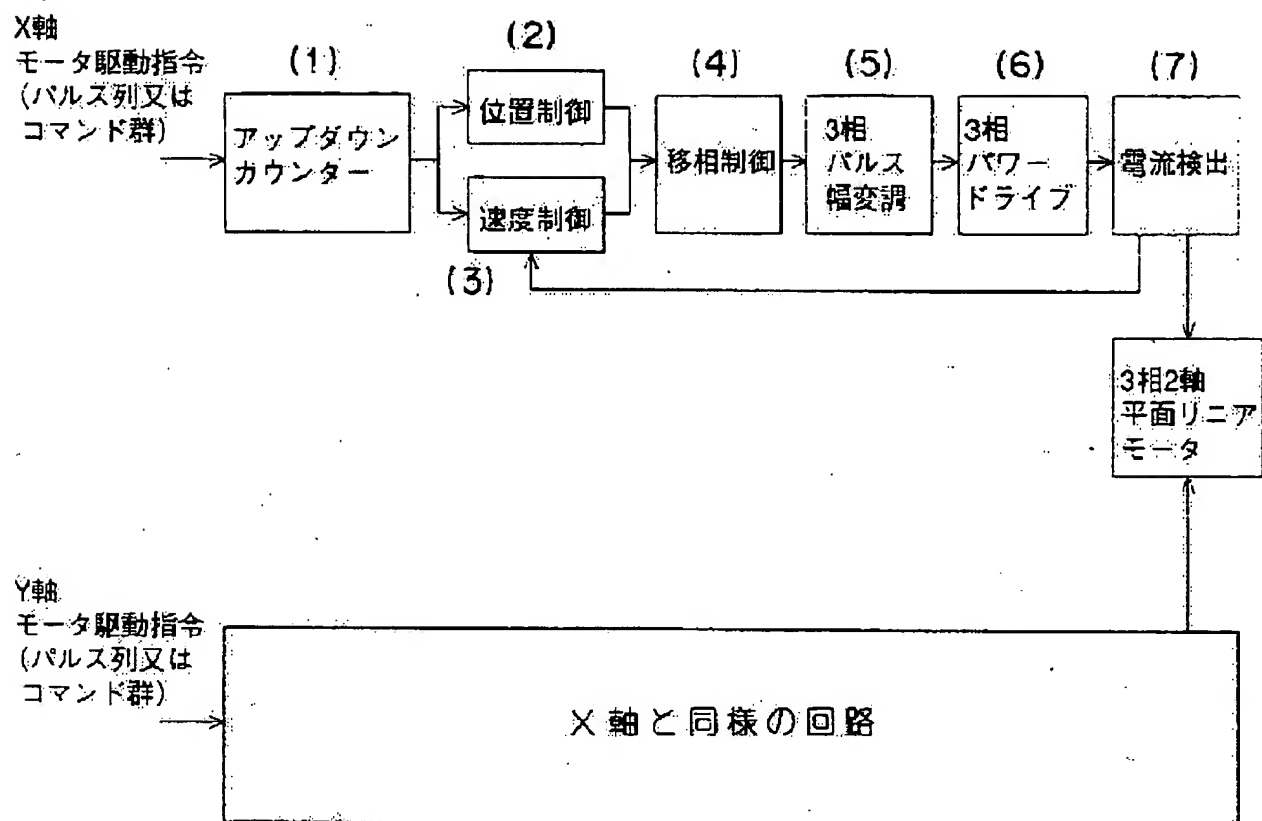
(fig.4)





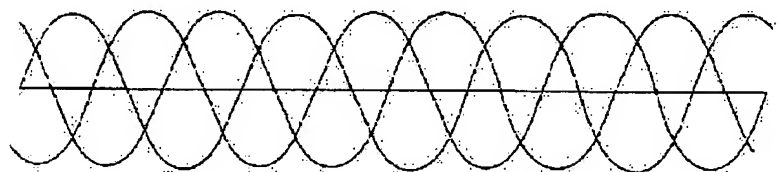
(fig.6)



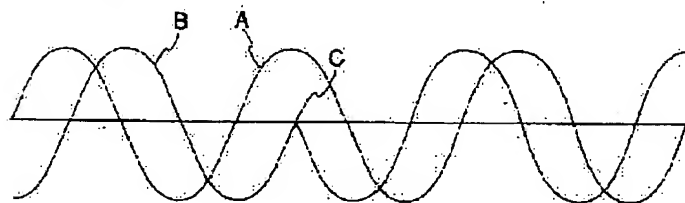


(fig.7)

(a)



(b)



(fig.8)

